

ネットワークを利用したコミュニケーション支援環境に関する研究

著者	小笠原 直人
号	244
発行年	2002
URL	http://hdl.handle.net/10097/12940

氏名(本籍)	おがさわら なおひと (青森県)
学位の種類	博士(情報科学)
学位記番号	情博第244号
学位授与年月日	平成15年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科, 専攻	東北大学大学院情報科学研究科(博士課程) 情報基礎科学専攻
学位論文題目	ネットワークを利用したコミュニケーション 支援環境に関する研究
論文審査委員	(主査) 東北大学教授 白鳥 則郎 東北大学教授 外山 芳人 東北大学教授 木下 哲男

論文内容要旨

1 序論

インターネットの一般家庭への普及, 無線技術の発達, またインターネットのモバイル技術の発達により, E-mail, チャット, 掲示板, インスタントメッセージ, 電子会議アプリケーションといったネットワークを用いたコミュニケーションも一般的になり, コミュニケーションの道具であるコミュニケーションメディア(以下, メディアと呼ぶ)は多種, 多様なものをユーザのニーズにあわせ利用することが可能になってきている. 様々なメディアが利用可能であることは, 様々な利用者の状況やコンテンツに応じたコミュニケーションができるという利点があるが, 反面, どのメディアを利用するのがその時点で最適であるかを選択することが困難になるという問題も持っている.

メディアの選択が困難になる問題は, 初心者にとってメディアの特性の理解が困難であることと, 相手ユーザの状況の獲得が困難であることが原因である. 本論文では, これらの問題を以下の2つのアプローチにより解決し, 多様な利用者環境において利用者のメディア選択を容易にするコミュニケーション支援の基礎を与える.

1. メディアの特性を初心者でも容易に理解できるインタフェースの実現
2. 自分自身のプレゼンス情報に対し, 相手との関係に応じた制御を行うことにより, コミュニケーション時に容易に相手ユーザの状況を獲得する.

2 サービスのリソースの理解を支援する UI

メディアを選択する際に必要となる同種類のメディアの個々の特性, たとえばネットワークの帯域の違いによる映像や音声の品質の違いや, 1対1と他人数, また特定の LAN 内部のみと, インターネット全体で利用可能といったような利用者制限の違いを実際にユーザがもっている知識に基づいて類推し判断することができる空間メタファーによるユーザインタフェースの構築手法を提案した. 空間メタファーでは, メディアの特性を空間的表現であらわす比喻属性として以下の2つを用いる.

(1) 距離比喻属性: 距離比喻属性は複数の対象間の関係を空間的な距離, 構成として表現する属性である. 距離比喻属性ではその目標領域として,

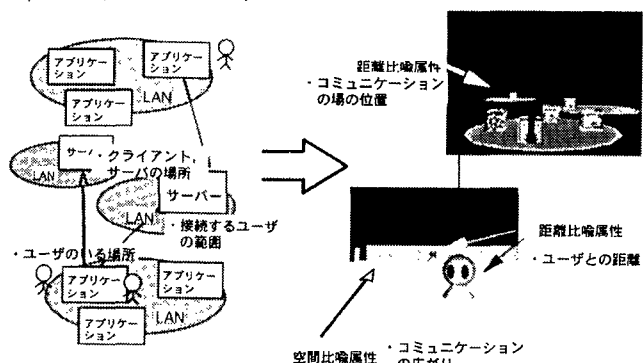


図1: 空間メタファー

分散環境の可変性に基づくサービスの速度に関する情報を空間的な距離の近さ、遠さという情報で表現する。

(2) 空間比喩属性：空間比喩属性は機能の性質を空間的として表現する属性である。空間比喩属性ではその目標領域として、分散環境の多様性に基づく、サービスを提供するサーバの最大アクセスユーザ数やアクセス制限の様なサービスの範囲に対する情報を空間的な広さ、狭さという情報で表現する。

これら2つの比喩属性を用いた空間メタファーを提供する分散システムのためのユーザインタフェースシステムである、メタファーネットワーク 3D-DoReMi を実装した。また、これを用いた利用実験より、空間メタファーのサービスに関する距離比喩属性、ユーザに関する距離比喩属性、サービスに関する空間比喩属性において、分散環境独特の情報の理解に及ぼす効果があることが確認された。

3 関係に基づくプレゼンス情報の定義と関係の設定

メディアの選択の際に必要なユーザの状況に関する情報を、プライバシーを保護しながらユーザ間でやり取りするために、ユーザ間の親密度に基づいて情報を制御することにより、相手に応じた詳細度でユーザ情報の提供を実現する制御手法を提案した。

階層化による関係に基づいたプレゼンス情報の定義：プレゼンス情報に対し、相手との関係を軸とした階層化を行うことにより、自分の詳細なプレゼンス情報を入力するだけで、関係の高い相手に対するプレゼンス情報と同時に他の関係にある相手に対するプレゼンス情報も自動的に選択することができるようにする。階層化されたプレゼンス情報のモデルではまず関係の低い相手に対するプレゼンス情報をルートとして定義し、より詳細な状況の情報を含むプレゼンス情報をより関係の高いユーザに対するプレゼンス情報として定義するというように、もととなるプレゼンス情報からそれをさらに詳細化したものを階層的に定義してゆく。このようなプレゼンス情報の階層化を関係の低い相手に提示する状態の個数分を行うことにより、ユーザのとりうるプレゼンス情報が定義される。これにより、ユーザは現在の自分のプレゼンス情報として最も詳細なものを一つ選択すると、最も関係の高い相手に対するプレゼンス情報だけでなく、自動的に他の関係の相手に対するプレゼンス情報も設定されることが可能になる。

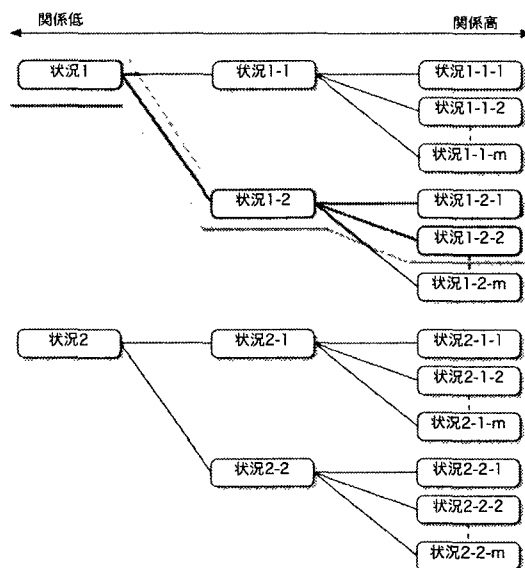


図2：階層化によるプレゼンス情報の定義

コミュニケーション履歴を利用した関係の管理：メディアを利用したコミュニケーションの履歴をユーザ間の関係を反映する情報であると見なし、実際のプレゼンス情報を要求してくる相手がどのような関係にあるかをシステムが自動的に推定を行う。システムはユーザが何時、誰とメディアを利用したコミュニケーションを行ったかという情報をもとに相手毎のコミュニケーションの頻度を計算する。頻度の高い相手は関係の高い相手とし、逆に頻度の低い相手は関係の低い相手として判断し一人ごとに関係を決定する。これにより、関係が高い場合には詳細な情報を含み、また、低い場合は簡略化されたプレゼンス情報を、階層化して定義したプレゼンス情報の中から返答することにより、自動的に自分のプレゼンス情報を制御することが可能になる。

階層化による関係に基づいたプレゼンス情報の定義とコミュニケーション履歴を利用した関係の管理を用いて、プレゼンス情報を交換する実現システムとして、ユーザ間でプレゼンス情報を通信によ

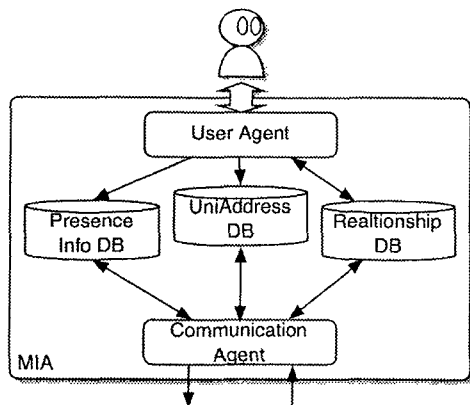


図3 : MIA(Media Integration Agent)

り獲得するエージェントである MIA (Media Integration Agent) を実装した。MIA は他の MIA と通信し、プレゼンス情報を送受信する通信エージェント、ユーザとのインタラクションを行うエージェントである UserAgent, MIA のオーナーの階層化されたプレゼンス情報を管理する DB であるプレゼンス情報 DB, オーナと他のユーザとの関係の情報を管理するユーザ関係 DB, ユーザ間で交換された MIA のアドレス UniAddress とそれに対応する相手ユーザの過去に獲得したコミュニケーション履歴を管理する DB である UniAddressDB から構成される。

4 プレゼンス情報の自動獲得と空間メタファーによる情報提示によるコミュニケーション支援

第3章で実装したシステムにユーザの位置とスケジュールの情報から、その時点でのユーザの状況を自動的に類推するプレゼンス情報自動設定機能を実装した。また、ユーザの相対的な位置関係から居場所である情報を隠ぺいしながら、相手がいる場所の情報を提示する位置情報の共有によるアウェアネス支援の機能を実装した。

(1) プレゼンス情報自動設定機能：ユーザの場所、また場所の時系列から計算した移動速度、および予定されているスケジュールの情報から現在のプレゼンス情報を自動的に推測し、MIA に対して設定を行う機能を実現する。この機能は3層のエージェントにより構成される。コンテキスト情報はそれぞれの情報に対応する Context Information Agent によって管理される。Presence Information Agent は一つもしくは複数の Context Information Agent が持つコンテキスト情報から何らかのユーザの状況を推測し、その状態を保持するエージェントである。MIA は Presence Information Agent の状態を参照し、ユーザの現在のプレゼンス情報を推測する。

(2) 位置情報の共有によるアウェアネス支援：ある程度関係の高い相手間で自分から見て相手がどの程度はなれた場所にいるかという位置の情報を共有することによりコミュニケーションのきっかけを与えるアウェアネスの機能を実現し、これによるコミュニケーション支援を行う。プライバシー保護の観点から、位置情報はどこにいるかという詳細な情報を隠し、自分からどの程度はなれたところにいるかという抽象化された情報によりユーザに提示する。この抽象化された位置情報を相対的位置情報と呼び、これをユーザに提示する手法として空間メタファーの距離比喩属性を応用し用いた。

5 結 論

多様なメディアを利用したコミュニケーションにおいて、どのメディアを利用すれば、最も質の高いコミュニケーションを行うことができるかを判断するための手法の基盤を構築した。その際に留意すべきことは、発信者側でユーザが置かれている状況を容易に理解でき、同時にコミュニケーションを行う相手（受信者）の状況を知ることができる必要がある。また、受信者側では相手に伝わる自分の状況のプライバシーが確保できることが必要となる。

本研究では「3D-DoReMi」, 「MIA(Media Integration Agent)」, MIA を用いた「携帯電話コミュニケーション支援システム」のプロトタイプ的设计, 実装を通してこれらの項目を検証することにより, 多様な利用者環境において利用者のメディア選択を容易化するコミュニケーション支援の基礎を与えた。

論文審査の結果の要旨

インターネットやモバイル技術の進展により多様な利用環境で電話、電子メール、チャット、ビデオ会議など多種のコミュニケーションメディアの利用が可能となっている。しかし、ユーザがその時点でどのメディアを用いるのが適切かを判断するために、必要な情報をユーザに提供し選択を効果的に支援する環境が不十分であった。そこで著者は、メディアの選択に有用な情報をユーザに提供する支援環境に関する詳細な研究を行った。本論文はその成果をまとめたものであり、全編5章からなる。

第1章は序論である。

第2章では、メディアを選択する際に必要となる同種類のメディアの個々の特性、たとえばネットワークの帯域の相違による映像や音声の品質の違いを、ユーザがもっている知識に基づいて類推し容易に判断できるユーザインタフェースを提案している。さらに支援環境のプロトタイプを実装し、インターネットの初心者に対する実験を通して提案手法の有効性を示している。これは、インターネットの初心者に対するコミュニケーション支援に関する興味深い知見である。

第3章では、メディアの選択の際に必要なユーザの状況に関する情報を、プライバシーを保護しながらユーザ間でやり取りするために、ユーザ間のコミュニケーション頻度に基づいて情報を制御することにより、相手に応じたユーザ情報の提供を実現する制御手法を提案している。また、この手法を実際のコミュニケーションに適用したシステムを実装し、関連する他のシステムとの比較を行い本手法の有効性を示している。これは、他人に公開する個人情報の管理に関する重要な成果である。

第4章では、第3章で実装したシステムに、ユーザの位置とスケジュールの情報をを用いてユーザの状況を自動的に類推する機能を実現している。また、ユーザと相手の絶対的位置関係を隠ぺいしながら、相手が近くにいるかどうかに関する相対的位置関係を利用したアウェアネス情報に基づくコミュニケーション支援機能を実現している。この結果は実用上重要な成果である。

第5章は結論である。

以上要するに本論文は、コミュニケーションの際に適切なメディアを選択するために、ユーザに必要な情報を効果的に提供するコミュニケーション支援環境に関する有用な知見を与えたものであり、情報基礎科学の発展に寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（情報科学）の学位論文として合格と認める。